

Thème 2 : Le Soleil, notre source d'énergie

Classe : Première enseignement scientifique

Durée: 5 semaines

Nombre d'activités : 3

Chapitre 1 L'énergie solaire et la Terre

Introduction :

La planète Terre est une planète rocheuse (tellurique) qui est située à proximité du Soleil (3^{ème} planète en partant du Soleil). Ainsi, elle n'est ni trop proche ni trop éloignée du Soleil pour obtenir une température optimale pour le développement de la vie. La chaleur présente sur Terre dépend donc de l'énergie apportée par le Soleil mais celle-ci peut être modulée par certains phénomènes terrestres (ex : effet de serre).

Problématique : Comment l'énergie solaire est-elle reçue puis modulée sur Terre ?

I- Quantité d'énergie reçue solaire par une planète

Activité 1 - l'énergie solaire sur Terre

Le Soleil est une étoile de type naine jaune. Elle émet une énergie de type rayonnante qui se répartit dans toutes les directions de l'Univers. Sur son trajet, ce rayonnement peut rencontrer divers objets qu'elle va éclairer et réchauffer.

L'énergie solaire reçue par une planète dépend principalement de 2 facteurs :

- La distance au Soleil : plus la planète est proche, plus le rayonnement est puissant et plus la chaleur est élevée.
- Le rayon de la planète : plus elle est volumineuse, plus la planète reçoit d'énergie

II- Variation de l'énergie reçue à la surface de la planète

Le rayonnement qui arrive à la surface de la Terre peut varier, indépendamment du Soleil. En effet, les planètes sont sphériques et elles sont mobiles (rotation et révolution). Ainsi, l'éclairement va varier avec :

- L'heure du jour (ensoleillement maximal vers midi : Soleil au zénith)
- La latitude : ce sont les lignes imaginaires parallèles à l'Equateur (latitude 0°). Plus on augmente la latitude, au nord ou au sud (45°N, 90°S), plus on est proche des Pôles et plus il fait froid. Ceci s'explique par le fait que l'énergie est dispersée sur une surface plus grande (rayon tangents) alors qu'à l'Equateur, les rayons sont perpendiculaires à la surface. Ceci conditionne les climats (Tropical, Polaire ...)
- La saison : Les saisons dépendent de la révolution de la Terre autour du Soleil et d'un axe de rotation incliné. La Terre tournant sur un axe incliné, une même région (ex la France) va évoluer entre une position « haute » et une position « basse ». Quand la position basse est exposée au Soleil, la région est en été (sa position haute sera atteinte la nuit). A l'inverse, quand la position haute est exposée au Soleil, c'est l'hiver (la position haute est atteinte la nuit). Ainsi, l'énergie solaire varie au cours de l'année en fonction des saisons.

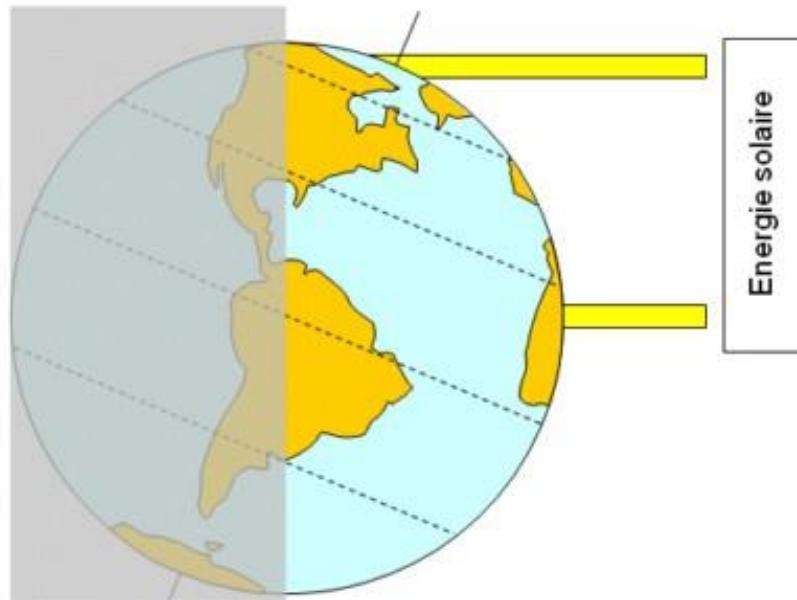
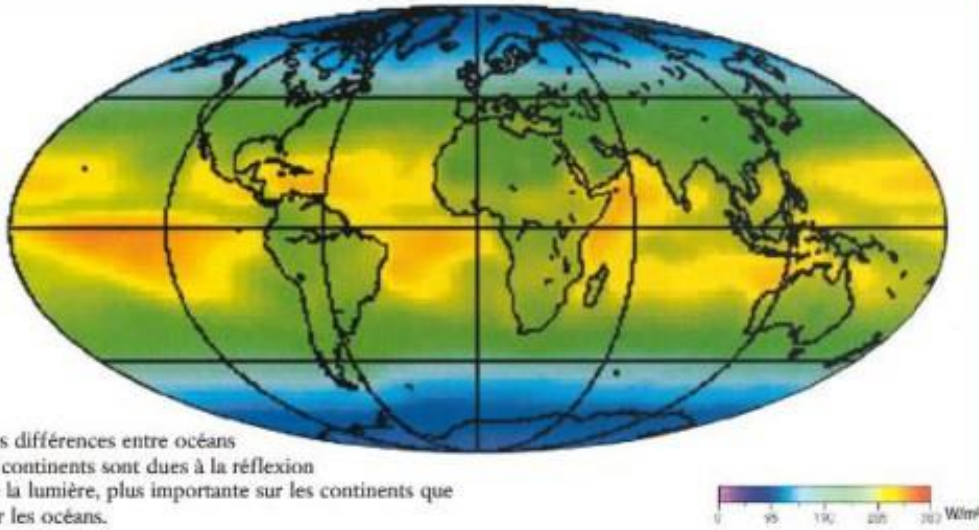
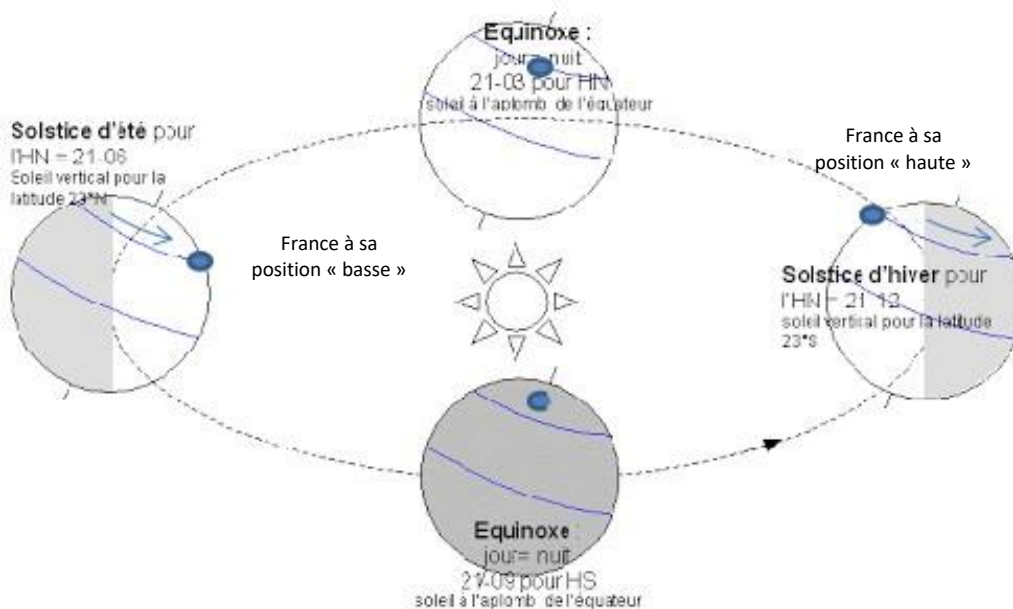


Schéma montrant l'énergie reçue à l'Equateur et au Pôle



Carte du globe montrant la répartition de l'énergie en fonction de la latitude



Ne pas oublier que la Terre effectue des rotations quotidiennes

Schéma montrant la position relative de la France selon les saisons

III- La réflexion de l'énergie solaire par la Terre : l'albédo

Activité 2 - le rayonnement solaire et l'albédo

- Analyser et interpréter des documents

Le rayonnement solaire qui arrive sur Terre ne sera pas reçu de la même façon par toutes les surfaces. En effet, plus une surface est claire, plus elle renvoie efficacement l'énergie : on appelle ce phénomène « albédo ».

L'albédo est un paramètre qui se définit comme le pourcentage d'énergie renvoyée par rapport à l'énergie reçue. L'albédo moyen sur Terre est de l'ordre de 30%. Il est très fort pour les surfaces blanches (glace : 95%) et très faible pour les surfaces sombres (forêt, océan : 5%).

Ainsi, la chaleur apportée par le Soleil est modulée par la surface terrestre. Dans le cas des Pôles qui sont déjà froids à cause des climats, l'albédo accentue le refroidissement.

Type de surface	Albédo (0 à 1)
Surface de lac	0,02 à 0,04
Forêt de conifères	0,05 à 0,15
Surface de la mer	0,05 à 0,15
Sol sombre	0,05 à 0,15
Cultures	0,15 à 0,25
Sable léger et sec	0,25 à 0,45
Glace	0,30 à 0,40
Neige tassée	0,40 à 0,70
Neige fraîche	0,75 à 0,90
Miroir	1

Rayon incident I (reçu)

Rayon réfléchi R (renvoyé)

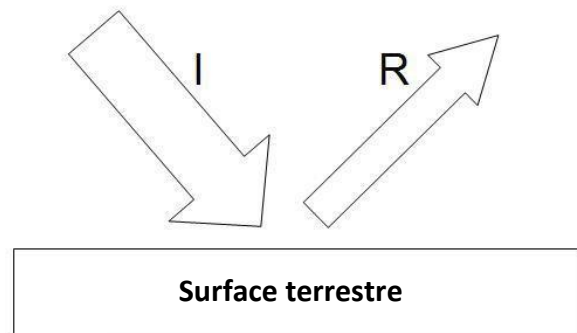


Schéma explicatif de l'albédo et tableau de valeur selon les surfaces.

IV- L'amplification de la chaleur par l'atmosphère et l'effet de serre

Activité 3 - Atmosphère et effet de serre

La température d'une planète ne dépend pas que de l'énergie solaire. Elle est également dépendante de la présence d'une atmosphère et de l'effet de serre.

L'effet de serre est un phénomène naturel qui contribue à piéger le rayonnement infra-rouge (IR) au sein de l'atmosphère, ce qui contribue à stabiliser la température d'une planète à une température plus élevée. En effet, les rayons IR vont alors faire des sortes d'aller-retour entre le sol et l'atmosphère. A chaque fois, les IR vont réchauffer le sol.

L'effet de serre est permis par certains gaz de l'atmosphère tels que :

- Le CO₂ : dioxyde de carbone
- Le CH₄ : méthane
- L'H₂O : vapeur d'eau
- Et d'autres moins concentrés dans l'atmosphère terrestre.

L'effet de serre est à l'équilibre : toute l'énergie qui est apportée à la planète est finalement restituée à l'espace. Ainsi, la Terre présente une température d'équilibre de 18°C (contre -18°C estimée sans effet de serre).

Néanmoins, actuellement, les activités humaines produisent du CO₂ et du CH₄ qui augmentent donc leur concentration dans l'atmosphère. Ceci tend à accentuer l'effet de serre et à augmenter la température moyenne du globe. Les humains déplacent donc l'équilibre dynamique qui était présent.

LE RAYONNEMENT SOLAIRE ET L'EFFET DE SERRE (IR : infrarouges)

